سلم التصحيح مقترح لخرسانة الخاصة ف. 2025 قسم الخزانات
دون أي مسؤولية

الشكل الأول: 15 نقطة

خزان مقطوع
أبعاده 7X7m وارتفاعه 3m

تحديد نوع جدار الخزان.

② $\frac{H}{L} = \frac{3}{7} = 0,43 < 0,5$

← جدار الخزان طويل العنق

① $M = \frac{\gamma H^3}{6} = \frac{10 \times (3)^3}{6} = 45 \left[\frac{kN.m}{m}\right]$

① $Q = \frac{\gamma H^2}{2} = \frac{10 \times (3)^2}{2} = 45 \left[\frac{kN}{m}\right]$

• حساب سماكة الجدار: $t \geq 77,5 \sqrt{\frac{M}{\bar{\sigma}_t}}$

① $t \geq 77,5 \sqrt{\frac{45}{0,8 \times 2,55}}$

① نتيجة العامل الترابي

$t \geq 368 mm \simeq 40cm$

① اختيار: $t = 40cm$

• حساب التسليح: $A_s = \frac{M}{0,8 \bar{\sigma}_s t}$ ①

$= \frac{45 \cdot 10^6}{0,8 \times 220 \times 400} = 639,2 mm^2/m$ ①

① اختيار: 6T12/ml في كل متر طولي

الشكل الثاني:

$t < 50cm$ نأخذ سماكة الجدار

$A_{s min} = 0,0025 \times 1000 \times \frac{t}{2}$ الشكل الثاني

$A_{s min} = 500 mm^2$ ①

اختيار التسليح الموجود على الماء

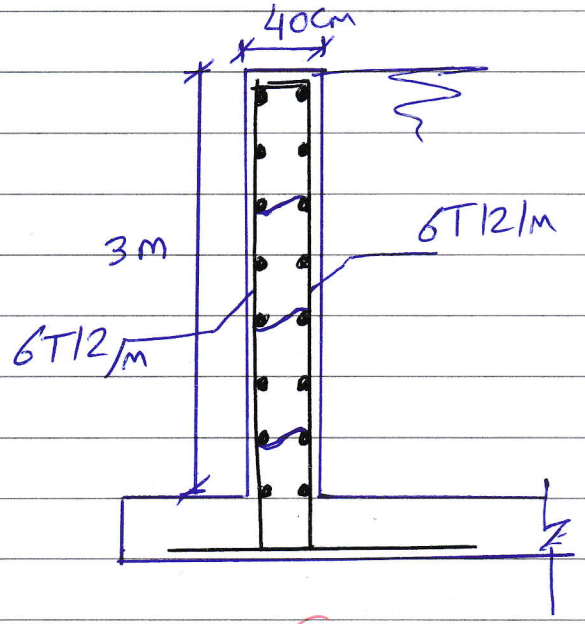
6T12/ml ①

التحقق من σ_t الإجهاد

$\sigma_t = 6 \frac{M}{b t^2} = 6 \frac{45 \cdot 10^6}{1000 \times 400^2}$ ①

$\Rightarrow \sigma_t = 1,67 < 0,8 \times 2,55$ [MPa] $= 2,04$ [MPa]

$\Rightarrow$ ok



③ الرسم

الأماني
رفيقة نجاحك

السؤال الثاني: 20 درجة

بما أن التربة صخرية فمن الممكن إذا تكون القاعدة منفردة وتكون اتصال الأعمدة مع الجدران بسيط (2)

اختيار أربعة أعمدة وروابط على جهتين ولكي تكون العزوم متساوية على كامل الأعمدة وكذلك في الروابط على كامل ارتفاع البناء يجب أن يكون ارتفاع الأعمدة السفلية 3m وباقي (2) ثلث ارتفاع الأعمدة العلوية 6m.

• قوة الرياح بالواحدة والمركزة على جسم الجزء

(2) $W = \frac{2}{3} \times 2 \times 4 \times 8 = 42,67 [KN]$

• قوة المقص في الأعمدة:

(2) $Q = \frac{W}{4} = \frac{42,67}{4} = 10,67 [KN]$

• العزم في الأعمدة العلوية

(2) $M = \frac{Wh}{8} = 32 (KN.m)$

• العزم في الأعمدة السفلية

(2) $M = \frac{Wh}{4} = 32 [KN.m]$

• العزم في الروابط العلوية

$M = M_{G_i} + M_{G_{i+1}} = 64 [KN.m]$ (2)

• العزم في الرابط السفلي

$M = 64 [KN.m]$ (1)

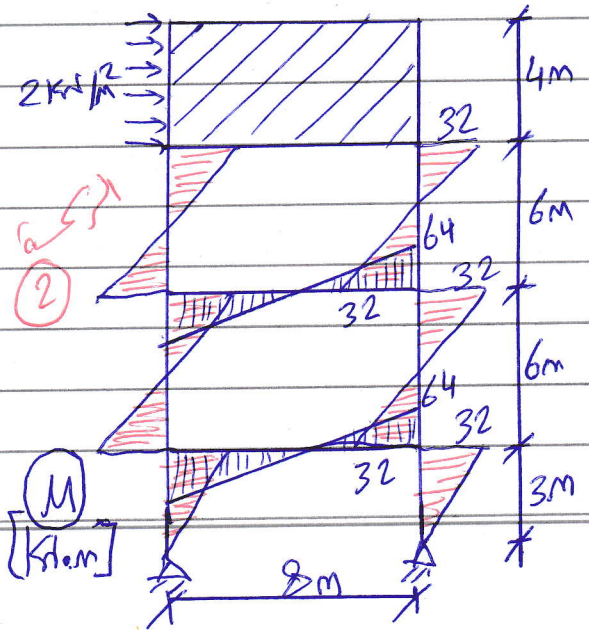
• قوة القص في الرابط العلوي

$Q = \frac{2M}{a} = \frac{2 \times 64}{8}$ (2)

$Q = 16 [KN]$

• قوة القص في الرابط السفلي

$Q = 16 [KN]$ (1)



(2)

جامعة دمشق– كلية الهندسة المدنية - قسم الهندسة الإنشائية– سنة خامسة– العام الدراسي 2024-2025
امتحانات الفصل الأول - مقرر: منشآت خرسانية خاصة- التاريخ: 2025/3/6م

الأجوبة:

جواب السؤال الثالث (9 درجات):

1- كيفية تنفيذ جائز من البيتون المسلح مسبق الإجهاد:

-الشد السابق لتصلب البيتون: حيث يُشدّ الفولاذ أولاً على المساند الثابتة أو في القوالب، ثم يُصب البيتون، وبعد التصلب تُرفع قوى سبق الإجهاد فيحاول الفولاذ الرجوع إلى وضعه الأصلي فيضغط على البيتون.

-الشد اللاحق لتصلب البيتون: يتم صب البيتون داخل القالب بعد أن تُجهز القنوات ليمر التسليح بداخلها وشده بعد تصلب البيتون لدرجة كافية، ثم الحقن بمونة إسمنتية وبعد تصلب المونة الإسمنتية لدرجة كافية نرفع قوى سبق الشد عن الفولاذ فيحاول الرجوع لوضعه الأصلي فيضغط على البيتون.

2-الصفات الواجب توافرها في الغمد (القناة) ومبرراتها:

- المتانة: كي لا يندهس الغمد أو يتعطل أثناء وضعه في مكانه في القالب أو أثناء صب البيتون.

- الكتامة: بحيث لا يُسمح للمونة الإسمنتية أن تتسرب إلى داخله أثناء عملية صب البيتون، الأمر الذي قد يسبب في انسداده ومنع دخول الكابل خلاله وشده فيما بعد.

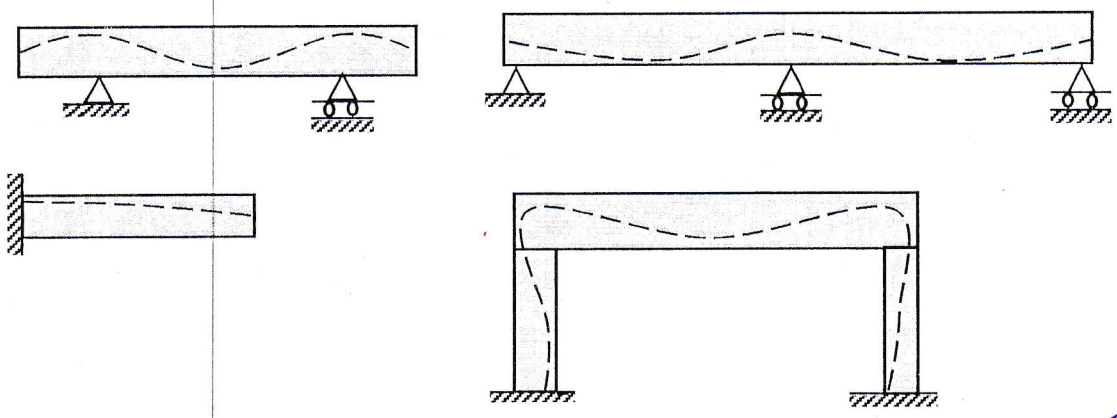
-الليونة: بما فيه الكفاية لإعطائه الانحناءات اللازمة لتشكيل المسار المنحي بشكل سليم.

- أن يكون قطره الداخلي كافياً لدخول الكابل خلاله مع تسهيل عملية حقن المونة الإسمنتية لاحقاً.

- أن يكون احتكاكه مع الكابل أقل ما يمكن لتقليل ضياعات قوة سبق الإجهاد أثناء شد الكابل.

- أن يتمتع بقابلية تلاحم جيد مع البيتون المحيط به من الخارج ومع المونة الإسمنتية المحقونة في داخله.

3-مسار التسليح:



جواب السؤال الرابع (26 درجة):

$A_c = 0.4m^2$

$y_b = y_t = 0.5m$

$I_c = 0.4 * 1^3/12 = 0.0333m^4$

$W_b = 0.0333/0.5 = 0.0666m^3 = W_t$

$g_1 = 0.4 * 1 * 25 = 10kN/m$

$$M_{min} = 10 * 18^2/8 - 10 * 4^2/2 = 325kNm$$

$$M_{max} = [(10+17) * 18^2/8) - (10+17) * \frac{4^2}{2} + 7 * 18^2/8 = 1161kNm \ ;$$

$$\sigma_p = 0.9 * 1600 = 1440N/mm^2$$

$$\sigma_o = 0.88 * 1440 = 1267.2\,N/mm^2$$

$$\sigma_\infty = 0.70 * 1440 = 1008\,N/mm^2$$

5 $$\alpha = N_o/N_\infty = \sigma_o/\sigma_\infty = 1.257$$

التطبيق في المتراجحات:

$$\frac{1.257*N_\infty}{0.4} - \frac{1.257N_\infty*0.36}{0.0666} + \frac{325}{0.0666} \geq -4000$$

$$\frac{1.257 * N_\infty}{0.4} + \frac{1.257 * N_\infty * 0.36}{0.0666} - \frac{325}{0.0666} \leq 16000$$

$$\frac{N_\infty}{0.4} - \frac{N_\infty*0.36}{0.0666} + \frac{1161}{0.0666} \leq 16000$$

$$\frac{N_\infty}{0.4} + \frac{N_\infty * 0.36}{0.0666} - \frac{1161}{0.0666} \geq -4000$$

$$\Rightarrow N_\infty \leq 2321kN$$

$$N_\infty \leq 2101kN$$

$$N_\infty \geq 837kN$$

$$N_\infty \geq 1699kN$$

5 $$2101kN \geq N_\infty \geq 1699kN$$

2- حساب كمية التسليح الأصغرية اللازمة:

$$A_{s,min} = \frac{(N_\infty)_{min}}{\sigma_\infty} = \frac{1699 * 10^3}{1008} = 1685mm^2$$

2 Use5*12Ø6mm $= 1696mm^2$

3- التحقق من التحمل على عزم الانعطاف:

$$M_u = 1.4 * (10+17) * \frac{18^2}{8} - 1.4 * (10+17) * \frac{4^2}{2} + 1.7 * 7 * \frac{18^2}{8} = 1710.45kNm$$

حساب ارتفاع منطقة الضغط x :

$$A_{sp} * f_y = 0.85f`_c * b * y$$

$$1696 * 1600 = 0.85 * 40 * 400 * y$$

$$y = 199.52mm$$

$$x = \frac{y}{085} = 234.72mm$$

$$x_b = \frac{600}{600 + f_y - \sigma_\infty} * d = \frac{600}{600 + 1600 - 1008} * 860 = 432.88mm$$

$$x_{max} = 0.5x_b = 0.5 * 432.88 = 216.44m < x = 234.72mm$$

نأخذ

$$x = x_{max} = 216.44mm \quad ; \quad y = 183.97mm$$

التحقق من وصول فولاذ التسليح إلى حد السيلان:

التشوه الظاهري ε_{sa} في فولاذ سبق الإجهاد:

$$\varepsilon_{sa} = 0.003 * \frac{d-x}{x} = 0.003 * \frac{860-216.44}{216.44} = 0.0089$$

والتشوه الناتج عن سبق الإجهاد:

$$\varepsilon_{sp} = \frac{\sigma_\infty}{E_{sp}} = \frac{1008}{2 * 10^5} = 0.005$$

التشوه الكلي:

$$\varepsilon_u = 0.0139 > \varepsilon_y = \frac{f_y}{E_{sp}} = \frac{1600}{2 * 10^5} = 0.008$$

11

فولاذ التسليح وصل حد السيلان، ويكون العزم المقاوم للمقطع M_{ur} مساوٍ لـ :

$$M_{ur} = \Omega * 0.85 f'_c * b * y * (d - \frac{y}{2})$$

3

$$M_{ur} = 0.9 * 0.85 * 40 * 400 * 183.97 * \left(860 - \frac{183.97}{2}\right) * 10^{-6} = 1729.41kNm$$

$$> M_u = 1710.45kNm \qquad Ok.$$

فالمقطع محقق.

مدرس المقرر

أ.د.م. منير الأطرش